

# PRIPREMNE RADNJE ZA AKREDITACIJU LABORATORIJA ZA ISPITIVANJE MATERIJALA PREMA NORMI HRN EN ISO/IEC 17025

---

**Manojlović, Ivan**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac  
University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:108955>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-14**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied  
Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU  
STROJARSKI ODJEL  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ STROJARSTVA

IVAN MANOJLOVIĆ

**PRIPREMNE RADNJE ZA AKREDITACIJU  
LABORATORIJA ZA ISPITIVANJE  
MATERIJALA PREMA NORMI HRN EN ISO/IEC  
17025**

ZAVRŠNI RAD

KARLOVAC, 2022.

VELEUČILIŠTE U KARLOVCU  
STROJARSKI ODJEL  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ STROJARSTVA

IVAN MANOJLOVIĆ

**PRIPREMNE RADNJE ZA AKREDITACIJU  
LABORATORIJA ZA ISPITIVANJE  
MATERIJALA PREMA NORMI HRN EN ISO/IEC  
17025**

ZAVRŠNI RAD

Mentor: dr.sc. Tihana Kostadin, prof.v.š.

KARLOVAC, 2022.



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU  
Karlovac University of Applied Sciences

Klasa:  
602-07/\_\_\_-01/\_\_\_

Ur.broj:  
2133-61-04-\_\_\_-01

Datum:

## ZADATAK ZAVRŠNOG / DIPLOMSKOG RADA

* Ime i prezime	IVAN MANOJLOVIĆ		
OIB / JMBG			
Adresa			
Tel. / Mob./e-mail			
Matični broj studenta	0110619034		
JMBAG	0069084390		
Studij (staviti znak X ispred odgovarajućeg studija)	<input checked="" type="checkbox"/> preddiplomski	<input type="checkbox"/> specijalistički diplomski	
Naziv studija	STROJARSTVO		
Godina upisa	2019.		
Datum podnošenja molbe	20.09.2022.		
Vlastoručni potpis studenta/studentice			

* Naslov teme na hrvatskom: PRIPREMNE RADNJE ZA AKREDITACIJU LABORATORIJA ZA ISPITIVANJE MATERIJALA PREMA NORMI HRN EN ISO/IEC 17025	
* Naslov teme na engleskom: PREPARATORY ACTIVITIES FOR ACCREDITATION OF MATERIAL TESTING LABORATORY ACCORDING TO THE NORM HRN EN ISO/IEC 17025	
Opis zadatka: Nakon kratkog uvoda, u teorijskom dijelu rada opisati norme, njihovu svrhu, kao i vrste normi. U praktičnom dijelu rada, kroz pojedine točke norme HRN EN ISO/IEC 17025 iz 2017. godine, konkretno obraditi što je potrebno napraviti u pripremi Laboratorija za ispitivanje materijala na Veleučilištu u Karlovcu prema navedenoj normi, te sve ilustrirati fotografijama. Na kraju analizirati potrebne korake u pripremi za akreditaciju i napisati odgovarajući zaključak. Rad urediti u skladu sa uputama za pisanje završnog rada na Strojarskom odjelu Veleučilišta u Karlovcu, koje su objavljene na web stranicama VUK-a.	
Mentor:	Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

**NAPOMENA:** Obrazac je poželjno ispuniti elektronski. Ukoliko isti niste u mogućnosti ispuniti elektronski, podatke označene \* obvezno popuniti čitko velikim tiskanim slovima

## IZJAVA

Izjavljujem da sam ovaj rad izradio samostalno koristeći navedenu literaturu i znanja stečena tijekom studija.

Zahvaljujem se svojoj mentorici prof. dr. sc. Tihani Kostadin na podršci, pomoći te korisnim savjetima i sugestijama tijekom pisanja ovoga diplomskoga rada.

Posebno se zahvaljujem svojoj obitelji i prijateljima koji su me podupirali sve ove godine studiranja.

Karlovac, 28.09.2022.

Ivan Manojlović

---

## **SAŽETAK**

Pripremne radnje za akreditaciju laboratorija za ispitivanje materijala prema normi HRN EN ISO/IEC 17025:2017

U ovom završnom radu opisane su pripremne radnje za akreditaciju laboratorija za ispitivanje materijala Veleučilišta u Karlovcu prema normi HRN EN ISO/IEC 17025:2017.

Budući da se proizvodi i usluge koje su rađene prema određenim normama mogu lakše kontrolirati te imaju određenu kvalitetu što daje sigurnost kupcima / korisnicima u prvom dijelu rada opisane su norme, njihova svrha i vrste.

U drugom dijelu konkretno je opisano što je potrebno napraviti u pripremi Laboratorija za ispitivanje materijala na Veleučilištu u Karlovcu prema pojedinim točkama norme HRN EN ISO/IEC 17025 iz 2017. godine.

Treći dio analizira potrebne korake u pripremi navedenog laboratorija za akreditaciju.

Ključne riječi: norma, normizacija, laboratorij, akreditacija

## **SUMMARY**

Preparatory activities for accreditation of material testing laboratory according to the norm HRN EN ISO/IEC 17025:2017

This final paper describes the preparatory activities for the accreditation of the laboratory for testing materials of the Veleučilište u Karlovcu according to the standard HRN EN ISO/IEC 17025:2017.

Since products and services that are made according to certain standards can be more easily controlled and have a certain quality, which gives security to customers / users, the first part of the paper describes the standards, their purpose and types.

The second part specifically describes what needs to be done in the preparation of the laboratory for testing materials of the Veleučilište u Karlovcu according to certain points of the standard HRN EN ISO/IEC 17025:2017.

The third part analyzes the necessary steps in the preparation of the said laboratory for accreditation.

Keywords: standard, standardization, laboratory, accreditation

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. Teorijski dio: NORME I NORMIZACIJA .....	2
2.1. Norme.....	2
2.2. Vrste normi .....	3
2.3. Hijerarhija normi .....	5
2.4. Normizacija.....	9
3. POSTAVKA ZADATKA .....	11
4. Praktični dio: NORMA HRN EN ISO/IES 17025:2017, Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija .....	12
4.1. Područje primjene.....	13
4.2. Upućivanje na druge norme .....	13
4.3. Nazivi i definicije .....	13
4.4. Opći zahtjevi .....	14
4.5. Strukturni zahtjevi .....	15
4.6. Zahtjevi za resurse .....	17
4.7. Zahtjevi za procese .....	27
4.8. Zahtjevi za sustav upravljanja .....	35
5. ANALIZA PRAKTIČNOG DIJELA .....	39
6. ZAKLJUČAK .....	40
LITERATURA .....	41
PRILOZI.....	42



## POPIS SLIKA

Slika 1 Prikaz ISO loga .....	5
Slika 2 Prikaz IEC loga .....	5
Slika 3 Prikaz CEN loga .....	6
Slika 4 Prikaz CENELEC loga .....	6
Slika 5 Prikaz ETSI loga .....	7
Slika 6 Prikaz ECISS loga .....	7
Slika 7 Prikaz ASD-STAN loga .....	7
Slika 8 Organizacijska shema Veleučilišta u Karlovcu [3] .....	16
Slika 9 Kidalica otto Wolpert Werke, tip U-60 [3] .....	20
Slika 10 Kidalica Shimadzu AG-X [3] .....	21
Slika 11 Mikrotvrdomjer Vickers [3] .....	22
Slika 12 Tvrdomjer Brinell-Vickers [3] .....	23
Slika 13 Metalografski mikroskop Olympus Tokyo [3] .....	24
Slika 14 Charpyev bat [3] .....	25
Slika 15 Naljepnica potvrde o umjeravanju [3] .....	26
Slika 16 Obrazac izvještaja za mehanička svojstva [3] .....	31
Slika 17 Obrazac izvještaja za mikrotvrdoću [3] .....	32
Slika 18 Obrazac izvještaja za metalografska svojstva [3] .....	33

## **POPIS KRATICA**

HRN – Hrvatske norme

DIN – Deutsches Institut für Normung

AFNOR – Association Francaise de Normalisation

BSI – British Standard Institution

SNV – Schweizerische Normen-Vereinigung

UNI – Ente Nazionale Italiano di Unificazione

API – American Petroleum Institute

NFPA – National Fire Protection Association

## POPIS OZNAKA

OZNAKA	MJERNA JEDINICA	NAZIV OZNAKE
$R_e$	[N/mm <sup>2</sup> ]	Granica razvlačenja
$R_m$	[N/mm <sup>2</sup> ]	Vlačna čvrstoća
A	[%]	Izduženje
Z	[%]	Kontrakcija
KU	[J]	Udarni rad loma
HB		Tvrdoća

## 1. UVOD

U današnje vrijeme teži se sve bržoj proizvodnji proizvoda i pružanju usluga. Kako bi se to postiglo ključno je pridržavati se određenih normi koje će te procese pojednostaviti i ubrzati. Uvođenjem normi u proizvodnju i pružanje usluga ne samo da se ti procesi ubrzavaju već kupcima i klijentima daju određenu sigurnost u kvalitetu kupljenog proizvoda odnosno usluge.

Kako bi postao konkurentan na tržištu, Laboratorij za ispitivanje materijala Veleučilišta u Karlovcu mora isto tako biti normiran prema određenim normama. U ovom slučaju navedeni laboratorij mora ispunjavati određene postupke sukladno normi HRN EN ISO/IEC 17025:2017, Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija. Provođenjem norme u laboratoriju ostvaruje se tehnička i stručna osposobljenost koja povećava konkurentnost na tržištu.

U ovom radu opisane su norme, njihova svrha i vrste te postupak pripreme laboratorija Veleučilišta u Karlovcu za akreditaciju prema pojedinim točkama norme HRN EN ISO/IEC 17025:2017.

## 2. Teorijski dio: NORME I NORMIZACIJA

### 2.1. Norme

Norma (standard) je konsenzualno ustanovljen dokument za opću i višekratnu uporabu, odobren od priznate ustanove, koji daje pravila, upute i značajke djelovanja te time jamči najbolji stupanj uređenosti u određenim okolnostima. U tehničkoj primjeni predmeti normiranja mogu biti proizvodi, postupci ili usluge. [1]

Norma podrazumijeva niz precizno danih kriterija, mjera, pravila, definicija i tehničkih specifikacija koje opisuju sustave, procese, proizvode i materijale. [6]

Norme se trebaju temeljiti na provjerenim znanstvenim, tehničkim i iskustvenim rezultatima i biti usmjerena na promicanje najboljih prednosti za društvo. [1]

Kako bi uopće bile korisne norme moraju prije svega biti potrebne, primjenjive, moraju biti sukladne potrebama svih zainteresiranih strana, pravovremeno nadopunjavane i prilagođavane potrebama i moraju dopuštati tehnološku inovaciju i konkurenciju.

Norme može upotrebljavati svatko i one su neobvezni dokument sve dok se na njih ne pozivaju tehnički propisi, ugovori ili su navedene u nekim drugim pravnim dokumentima.

Zbog sve većih zahtjeva za povećanjem kvalitete proizvoda i usluga i velikog broja praktičnih razloga teži se sve većoj internacionalizaciji normi. Samom internacionalizacijom normi povećava se kvaliteta materijala, proizvoda i procesa i sve se više smanjuju ekološki i sigurnosni rizici.

Svaka pojedina norma sastoji se od uvoda, opisa, ključnih riječi, područja primjene norme, veza sa srodnim normama, osnovnih pojmova, glavnog sadržaja i priloga. [6]

## **2.2. Vrste normi**

### Osnovne norme

- opisuju glavna područja primjene i opće pojmove,
- mogu se upotrebljavati kao norme za izravnu primjenu ili kao osnova za druge norme.

### Terminološke norme

- utvrđuju pojedine nazive, uz definicije istih dolazi i s objašnjenjima, crtežima i primjerima.

### Proizvodne norme

- detaljno definiraju proces proizvodnje.

### Norme za mjerenje

- propisuju potrebne mjerne jedinice i načine mjerenja.

### Norme za isporuku

- propisuju način isporuke sirovina i proizvoda.

### Norme za kvalitetu materijala

- definiraju minimalnu kvalitetu sirovina i poluproizvoda koja će zadovoljavati potrebne uvjete.

### Norme za ispitivanje

- odnose se na metode ispitivanja i mogu biti nadopunjene drugim odredbama vezanima za ispitivanja (uporaba statističkih metoda, uzorkovanje, redoslijed ispitivanja).

## Norme za usluge

- definiraju zahtjeve koje usluge moraju ispuniti kako bi se osigurala prikladnost,
- određuju se za pojedine vrste usluga kao za primjer za bankarstvo, prijevoz, telekomunikacije, trgovina itd.

## Norme za postupke

- propisuju sve postupke koji se moraju poštovati tijekom izrade proizvoda ili pružanja usluge.

## Deklaracijske norme

- definiraju što i kako proizvođač mora deklarirati na svom proizvodu kako bi kupac bio točno i pravovremeno informiran o karakteristikama proizvoda.

## Planske norme

- sastoje se od svih elemenata za planirane aktivnosti, od same ideje do realizacije.

## Sigurnosne norme

- propisuju postupke kojih se treba pridržavati kako ne bi došlo do ugrožavanja života ljudi i materijalne štete.

## Norme za uporabu

- detaljno opisuju načine i metode korištenja materijalnih sredstava i pružanja usluga.

## Norme za objašnjenja i simbole

- opisuju kako treba tumačiti pojedine simbole, odredbe i oznake

## 2.3. Hijerarhija normi

### 1. Međunarodne norme

Dvije krovne organizacije za donošenje međunarodnih normi su ISO i IEC.

ISO



Slika 1 Prikaz ISO loga

- International Organization for Standardization (Međunarodna organizacija za normizaciju);
- najveći izdavač međunarodnih normi;
- zadaća ISO organizacije je priprema, prihvaćanje i objavljivanje međunarodnih normi;

IEC



Slika 2 Prikaz IEC loga

- International Electrotechnical Commission (Međunarodni odbor za elektrotehniku);



- organizacija koja se bavi objavljivanjem normi iz područja elektrotehnike, elektronike, elektro-energetike i njima srodnim područjima;

## 2. Regionalne norme

Koriste se u određenim regijama, odnosno u državama koje su međusobno povezane u gospodarskoj i političkoj suradnji.

U Europi se nalazi pet regionalnih organizacija koje propisuju norme u svojim regijama:

### CEN



Slika 3 Prikaz CEN loga

- European Committee for Standardization (Europski odbor za normizaciju);
- neposredno ispod ISO-a (pokriva ista područja kao i ISO);
- usklađuje nacionalne norme članica i izdaje Europske norme EN (Euronorm);
- usvojene norme automatski postaju i nacionalne norme država članica Europskog odbora za normizaciju;

### CENELEC



Slika 4 Prikaz CENELEC loga

- The European Committee for Electrotechnical Standardization ( Europski odbor za elektrotehničku normizaciju);
- neposredno ispod IEC-a;

ETSI



Slika 5 Prikaz ETSI loga

- European Telecommunications Standards Institute (Europski komitet za normizaciju u telekomunikacijama);

ECISS



Slika 6 Prikaz ECISS loga

- European Committee for Iron and Steel Standardization (Europski odbor za norme željeza i čelika);

ASD-STAN



Slika 7 Prikaz ASD-STAN loga

- AeroSpace and Defence Industries Association of Europe (Udruženje za

zrakoplovnu, obrambenu i sigurnosnu industriju u Europi);

### 3. Nacionalne norme

U nadležnosti su jedne države i vrijede samo na teritoriju iste.

Značajnija nacionalna normirna tijela:

- HRN - Hrvatske norme,
- DIN - Deutsches Institut für Normung,
- AFNOR - Association Francaise de Normalisation,
- BSI - British Standard Institution,
- SNV - Schweizerische Normen-Vereinigung,
- UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione.

### 4. Industrijske norme

Norme određene za neku granu industrije u nekoj državi i moraju biti usklađene s nacionalnim i međunarodnim normama.

Neke od poznatijih industrijskih normi su:

- API - American Petroleum Institute,
- NFPA - National Fire Protection Association.

### 5. Interne norme

Vrijede i koriste se samo u tvrtkama u kojima su nastale. Moraju biti sukladne sa svim ostalim, hijerarhijski višim normama.

Svaka hijerarhijski niža norma mora bi u skladu sa hijerarhijski višom normom, osim kada su kriteriji niže norme oštriji od kriterija viših normi.

## **2.4. Normizacija**

Normizacija je nastala kao potreba za redom u proizvodnji nakon industrijske revolucije tijekom koje su strojevi počeli zamjenjivati ljudsku radnu snagu. Danas normizacija služi kako bi se sve više povećala ekonomičnost rada.

Normizacija je djelatnost uspostavljanja odredaba za opću i višekratnu uporabu koje se odnose na postojeće ili moguće probleme radi postizanja najboljeg stupnja uređenosti u danome kontekstu. [1]

Proces normizacije olakšava naručivanje pojedinih proizvoda, doprinosi zadovoljavanju kupčevih zahtjeva i sprječava moguće sporove između kupaca i proizvođača.

Značenje normizacije za cjelokupno gospodarstvo je veliko i ono se najbolje očituje u tome što normizacija:

- omogućuje uvođenje specijalizacije i kooperacije u proizvodnju,
- smanjuje asortiman proizvoda,
- omogućuje smanjenje zaliha,
- daje najbolja ekonomska i tehnička rješenja za procese i proizvode,
- određuje metode ispitivanja kvalitete proizvoda,
- olakšava projektiranje,
- rješava tehničko-ekonomske probleme,
- omogućuje racionalizaciju u proizvodnji,
- olakšava automatizaciju proizvodnih procesa. [1]

Ciljevi normizacije služe općemu napretku društva i očituju se u osiguranju prikladnosti proizvoda, procesa ili usluga, poboljšanju proizvodne učinkovitosti i gospodarno ponašanje, povećanju razine sigurnosti proizvoda, procesa i usluga, čuvanju zdravlja ljudi, životinja i okoliša te uklanjanju tehničkih zapreka u međunarodnoj trgovini.

### **3. POSTAVKA ZADATKA**

U teorijskom dijelu ovog završnog rada pojašnjeni su i opisani pojmovi norme i normizacija kako bi se u praktičnom dijelu lakše odredile potrebne pripremne radnje za akreditaciju laboratorija prema normi HRN EN ISO/IEC 17025:2017.

Na kraju rada potrebno je analizirati potrebne, i ako ih već ima, odrađene pripremne radnje i dati odgovarajući zaključak.

#### **4. Praktični dio: NORMA HRN EN ISO/IEC 17025:2017, Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija**

Međunarodnu normu HRN EN ISO/IEC 17025:2017 zajednički su razvili ISO i IEC pod upravom Odbora za ocjenu sukladnosti ISO/CASCO. Ova norma koristi se za utvrđivanje općih zahtjeva za osposobljenost, nepristranost i dosljedan rad laboratorija. Ovaj dokument je primjenjiv za sve organizacije koje se bave laboratorijskim aktivnostima bez obzira na broj članova osoblja. Budući da su u navedenoj normi uključeni i zahtjevi iz norme ISO 9001 koji se odnose na područje ispitivanja i umjeravanja smatra se da laboratoriji koji zadovoljavaju normu HRN EN ISO/IEC 17025:2017 ujedno zadovoljavaju i normu ISO 9001.

#### **4.1. Područje primjene**

Norma HRN EN ISO/IEC 17025:2017 utvrđuje opće zahtjeve za osposobljenost za provedbu umjeravanja, ispitivanja i uzorkovanja i primjenjiva je za sve organizacije koje provode umjeravanja i ispitivanja bez obzira na veličinu organizacije, opseg i vrstu umjeravanja i ispitivanja. Navedena norma obuhvaća ispitivanja i umjeravanja koja se provode uporabom normiranih i nenormiranih metoda te metoda koje je razvio pojedini laboratorij. [2]

#### **4.2. Upućivanje na druge norme**

Kod primjene načela “ upućivanja na norme” tehnički zahtjevi se ne uključuju u tehničke propise nego su oni dani upućivanjem na normu koja te zahtjeve utvrđuje. Za datirana upućivanja na norme primjenjuje se navedeno izdanje dok se za nedatirana upućivanja na norme primjenjuje najnovije izdanje norme. [2]

Upućivanjem na druge norme osigurava se bolja primjena tehničkih propisa te se uklanjaju moguće razlike među nacionalnim tehničkim propisima različitih zemalja. [2]

#### **4.3. Nazivi i definicije**

Za potrebe ove norme primjenjuju se odgovarajući nazivi i definicije dani u normi ISO/IEC 99 i ISO/IEC 17000. ISO i IEC održavaju terminološku bazu podataka za upotrebu u standardizaciji. [2]

Termin prigovor se odnosi na nezadovoljstvo bilo koje osobe ili organizacije prema laboratoriju a odnosi se na aktivnosti ili rezultate laboratorija gdje se očekuje odgovor.



Organizacija za usporedbu između laboratorija vrši vrednovanje mjerenja ili ispitivanja na istim ili sličnim predmetima od strane dva ili više laboratorija u skladu s unaprijed određenim uvjetima. Postoji i organizacija za unutar laboratorijska vrednovanja mjerenja ili ispitivanja. U sklopu usporedbe između laboratorija obavlja se i ispitivanje sposobnosti koje se sastoji od ocjenjivanja uspješnosti sudionika prema unaprijed utvrđenim kriterijima. [2]

Pravilo odlučivanja opisuje kako se računa mjerna nesigurnost pri početku usklađivanja prema određenim zahtjevima. [2]

Laboratorij je tijelo koje obavlja jedno ili više od sljedećih aktivnosti:

- ispitivanje,
- umjeravanje,
- uzorkovanje, povezano s naknadnim ispitivanje i umjeravanjem. [2]

#### **4.4. Opći zahtjevi**

Aktivnosti laboratorija poduzimaju se nepristrano i strukturirano te se upravljaju kako bih se zaštitila nepristranost. Laboratorij prepoznaje svoju nepristranost na temeljnoj osnovi. To uključuje one rizike koji proizlaze iz njegovih aktivnosti ili odnosa osoblja. Međutim, takvi odnosi ne moraju nužno predstavljati laboratorij s rizikom nepristranosti. [2]

Laboratorij je odgovoran putem zakonskih provedivih obaveza za upravljanje svim informacijama dobivenim ili pribavljenim za vrijeme obavljanja laboratorijskih aktivnosti. Laboratorij mora unaprijed obavijestiti korisnika o informacijama koje namjerava objaviti u javnosti. Osim informacija koje korisnik ostavlja na raspolaganje javnosti ili kad je postignut dogovor između laboratorija i korisnika. Svi ostali podaci smatraju se vlastitim informacijama te moraju ostati povjerljivi. [2]

Unutar laboratorija potrebno je pripremiti izjavu o nepristranosti iz koje je vidljivo da laboratorij za ispitivanje materijala Veleučilišta u Karlovcu djeluje samostalno i na način da naglasi nepristranost svih pružanih usluga.

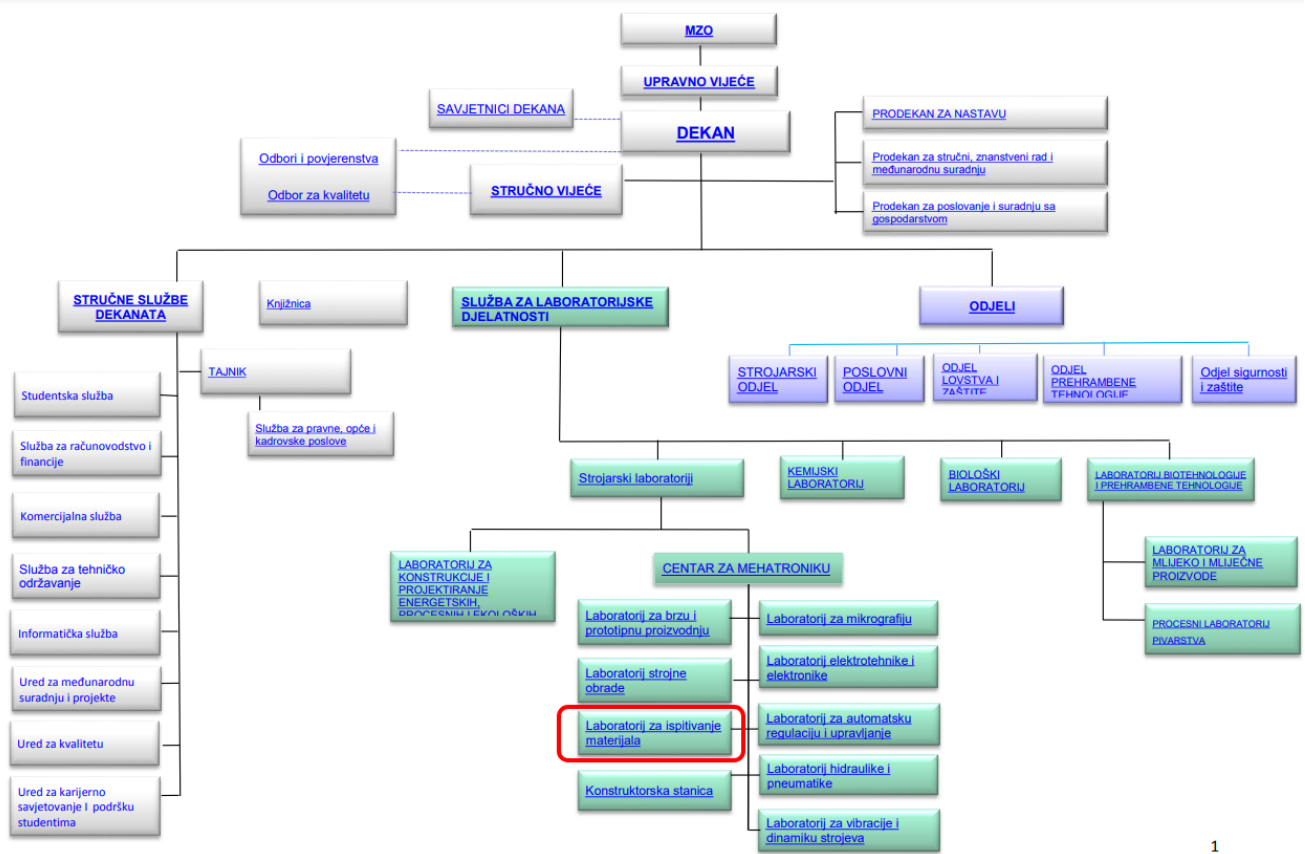
Također su zaposlenici laboratorija dužni potpisati izjavu da će svoj rad obavljati savjesno te da neće neovlaštenim osobama davati na uvid zapise i dokumente koji sadrže informacije o predmetima ispitivanja, rezultatima ispitivanja ili osobama vezanim uz predmet ispitivanja.

Svu navedenu dokumentaciju unutar pripremnih radnji potrebno je pripremiti za akreditaciju laboratorija.

#### **4.5. Strukturni zahtjevi**

Laboratorij je pravno tijelo ili dio pravnog tijela koji odgovara za svoje postupke. Svaki laboratorij mora imati upravu koja preuzima odgovornost za cijeli laboratorij. Mora postojati i dokument u kojem su definirane sve aktivnosti laboratorija. Te aktivnosti moraju biti provedene na način da udovolje zahtjevima norme, klijenta, regulatornim tijelima i organizacijama koje daju priznanje. [2]

Opisivani ispitni laboratorij je dio Veleučilišta u Karlovcu i stoga je dio stukture Veleučilišta u Karlovcu, što i prikazuje shema u nastavku.



Slika 8 Organizacijska shema Veleučilišta u Karlovcu [3]

## **4.6. Zahtjevi za resurse**

### 4.6.1. Općenito

Laboratorij mora imati na raspolaganju osoblje, objekte, opremu, sustave i usluge podrške potrebne za upravljanje i obavljanje njegovih laboratorijskih aktivnosti. [2]

### 4.6.2. Osoblje

Svo osoblje laboratorija, unutarnje ili vanjsko, koje bi moglo utjecati na laboratorijske aktivnosti mora djelovati nepristrano, biti kompetentno i raditi u skladu sa sustavom upravljanja laboratorijem. [2]

Osoblje ispitnog laboratorija Veleučilišta u Karlovcu sastoji se od voditelja laboratorija, zamjenika voditelja laboratorija, višeg laboranta i povjerenika uprave za kvalitetu.

U pripremi dokumentacije za akreditaciju laboratorija potrebno je ispuniti evidencijski karton zaposlenika koji sadrži osnovne podatke o zaposleniku laboratorija kao i podatke o njihovoj izobrazbi.

Osoblje laboratorija mora biti osposobljeno za rad prema normi HRN EN ISO/IEC 17025:2017.

### 4.6.3. Prostori i uvjeti okoliša

Objekti i uvjeti okoliša moraju biti prikladni za laboratorijske aktivnosti i ne smiju negativno utjecati na valjanost rezultata. [2]

U prostorima laboratorija vodi se evidencija uvjeta okoline što u ispitnom laboratoriju Veleučilišta u Karlovcu podrazumijeva mjerenje i evidentiranje temperature u prostoriji.

Laboratorij se nalazi na lokaciji Trg Josipa Jurja Strossmayera 9 u dvije zgrade.

Zaposlenici laboratorija vode brigu o evidenciji ulazaka i izlazaka iz laboratorija.

#### 4.6.4. Oprema

Laboratorij mora imati pristup opremi (uključujući, ali ne ograničavajući se na, mjerne instrumente, softver, mjerne standarde, referentne materijale, referentne podatke, reagense, potrošni materijal ili pomoćne aparate) koja je potrebna za ispravno obavljanje laboratorijskih aktivnosti i koja može utjecati na rezultate. [2]

Laboratorij za ispitivanje materijala Veleučilišta u Karlovcu ima popis i katalog opreme kao i popis računalnih programa koji se koriste za ispitivanje.

Za ispitivanje mehaničkih svojstava materijala u navedenom laboratoriju koriste se kidalica Otto Wolpert Werke, tip U-60 (slika 9) te kidalica Shimadzu AG-X (slika 10).

Ispitivanje mikrotvrdoće i tvrdoće provodi se na mikrotvrdomeru Vickers (slika 11) te tvrdomeru Brinell-Vickers (slika 12), a metalografsko ispitivanje provodi se na metalografskom mikroskopu Olympus Tokyo (slika 13).

Ispitivanje udarnog loma provodi se na Charpyjevu batu (slika 14).

Svu opremu laboratorija periodički ispituje i umjerava ovlašteni umjerni laboratorij.



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

## KATALOG OPREME

NAZIV OPREME	<i>Kidalica Otto Wolpert Werke, tip U-60</i>
PROIZVOĐAČ	<i>Otto Wolpert – Werke GmbH</i>



NAMJENA	Univerzalna kidalica služi za određivanje osnovnih mehaničkih svojstava materijala.
KRATKI OPIS METODE	Na kidalici se provodi određivanje čvrstoće materijala statičkim vlačnim pokusom, statičkim tlačnim pokusom, savojnim ispitivanjem i smičnim naprezanjem. Metodama se određuju osnovne značajke materijala: granica razvlačenja ( $R_e$ ), vlačna čvrstoća ( $R_m$ ), istezljivost ( $A$ ), kontrakcija ( $Z$ ) i modul elastičnosti ( $E$ ).
TEHNIČKE ZNAČAJKE	Osnovne karakteristike uređaja su: kidalica s četiri mjerna područja 0 – 60 N, 0-120 N, 0-300 N i 0-600 N. Uređaj ima mehanički analogni zapis Hookovog dijagrama na papiru.
STANDARD	HRN EN ISO 6892-1
TIP I PRIPRAVA UZORKA	Uzorci okruglog ili pravouknog poprečnog presjeka u skladu s normama po kojima se vrše ispitivanja. Uzorci okruglog poprečnog presjeka od min $\varnothing = 6$ mm do max. $\varnothing = 25$ mm. Kupac sam dostavlja pripremljene uzorke prema standardu DIN 50 125 .
ODGOVORNA OSOBA	
OPERATER	

Slika 9 Kidalica otto Wolpert Werke, tip U-60 [3]



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

## KATALOG OPREME

NAZIV OPREME	<i>Kidalica Shimadzu AG-X</i>
PROIZVOĐAČ	<i>Shimadzu, Japan</i>



NAMJENA	Uređaj služi za određivanje osnovnih mehaničkih svojstava materijala.
KRATKI OPIS METODE	Na kidalici se provodi određivanje čvrstoće materijala statičkim vlačnim pokusom. Metodom se određuju osnovne značajke materijala: granica razvlačenja ( $R_e$ ), vlačna čvrstoća ( $R_m$ ), istezljivost ( $A$ ), kontrakcija ( $Z$ ) i modul elastičnosti ( $E$ ). Postoji mogućnost određivanja vrijednosti konvencionalne granice razvlačenja ( $R_{p0,01}$ , $R_{p0,2}$ ) uz pomoć ekstenziometra.
TEHNIČKE ZNAČAJKE	Osnovne karakteristike uređaja su: kidalica s mjernim područjem do 100 kN. Uređaj je spojen na računalo, te se ispitivanje vrši putem programa Trapezium X.
STANDARD	HRN EN ISO 6892-1
TIP I PRIPRAVA UZORKA	Uzorci okruglog ili pravouknog poprečnog presjeka u skladu s normama po kojima se vrše ispitivanja. Kupac sam dostavlja pripremljene uzorke prema točno određenim standardima.
ODGOVORNA OSOBA	
OPERATER	

Slika 10 Kidalica Shimadzu AG-X [3]





**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

## KATALOG OPREME

<b>NAZIV OPREME</b>	<i>Mikrotvrdomjer Vickers</i>
<b>PROIZVOĐAČ</b>	<i>ERNST LEITZ GmbH WETZLAR</i>



<b>NAMJENA</b>	Uređaj služi za određivanje mikrotvrdoće metalnih materijala metodom po Vickersu.
<b>KRATKI OPIS METODE</b>	Postupak ispitivanja mikrotvrdoće vrlo je sličan standardnom Vickersovom ispitivanju makrotvrdoće, samo što se radi na mikroskopskoj razini uz uređaje veće preciznosti i povećanja. Ispitna površina zahtijeva složeniju metalografsku pripremu, iz razloga što je manja sila utiskivanja, površina mora biti finije pripremljena. Za mjerenje veličine otiska koristi se preciznu mjerni mikroskop.
<b>TEHNIČKE ZNAČAJKE</b>	Osnove karakteristike uređaja su da je sila opterećenja od 25 p do 500 p.
<b>STANDARD</b>	
<b>TIP I PRIPRAVA UZORKA</b>	Uzorci mogu biti okruglog ili pravokutnog poprečnog presjeka u skladu s normama po kojima se vrše mjerenja. Uzorci moraju imati paralelne površine i pripremljeni finim brušenjem i poliranjem površine koja će se ispitivati.
<b>ODGOVORNA OSOBA</b>	
<b>OPERATER</b>	

Slika 11 Mikrotvrdomjer Vickers [3]



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

## KATALOG OPREME

<b>NAZIV OPREME</b>	<i>Tvrdomjer Brinell-Vickers</i>
<b>PROIZVOĐAČ</b>	<i>Werkzeugmaschinenkombinat "Fritz Heckert" Njemačka</i>



<b>NAMJENA</b>	Uređaj služi za određivanje tvrdoće metalnih materijala metodom po Brinellu i Vickersu
<b>KRATKI OPIS METODE</b>	Mjerenje tvrdoće prema Brinellu koristi se za meke i srednje tvrde materijale. Kod ove metode penetrator je kuglica od kaljenog čelika ( za tvrdoće do 450 HB ), te se utiskuje silom u površinske slojeve materijala, dok se kod Vickersa koristi penetrator u obliku četverostrane dijamantne piramide.
<b>TEHNIČKE ZNAČAJKE</b>	Osnove karakteristike uređaja su da je iznos opterećenja pri utiskivanju kod Brinella, dok je iznos opterećenja pri utiskivanju kod Vickersa . Nakon mjerenja dijagonala uređaj daje očitavanje tvrdoće u HB i HV.
<b>STANDARD</b>	HRN EN ISO 6506-1 Ispitivanje tvrdoće prema Brinellu HRN EN ISO 6506-1 Ispitivanje tvrdoće prema Vickersu
<b>TIP I PRIPRAVA UZORKA</b>	Uzorci mogu biti okruglog ili pravokutnog poprečnog presjeka u skladu s normama po kojima se vrše mjerenja. Uzorci moraju imati paralelne površine i pripremljeni finim brušenjem i poliranjem površine koja će se ispitivati.
<b>ODGOVORNA OSOBA</b>	
<b>OPERATER</b>	

Slika 12 Tvrdomjer Brinell-Vickers [3]



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

## KATALOG OPREME

<b>NAZIV OPREME</b>	<i>Metalografski mikroskop Olympus Tokyo</i>
<b>PROIZVOĐAČ</b>	<i>PME OLYMPUS TOKYO</i>



<b>NAMJENA</b>	Služi za snimanje mikrostrukture uzorka pri povećanjima od 50 puta do 400 puta. Uređaj je opremljen programskim paketom za obradu slike DinoCapture.
<b>KRATKI OPIS METODE</b>	DinoCapture je programski paket koji omogućava automatsko snimanje i slikanje oblika i veličine grafita, veličinu zrna, te određivanje debljine slojeva.
<b>TEHNIČKE ZNAČAJKE</b>	Povećanje od 50 puta do 400 puta.
<b>STANDARD</b>	-
<b>TIP I PRIPRAVA UZORKA</b>	Standardni postupak pripreme metalografskih uzoraka.
<b>ODGOVORNA OSOBA</b>	
<b>OPERATER</b>	

Slika 13 Metalografski mikroskop Olympus Tokyo [3]



## KATALOG OPREME

NAZIV OPREME	Charpy bat
PROIZVOĐAČ	-



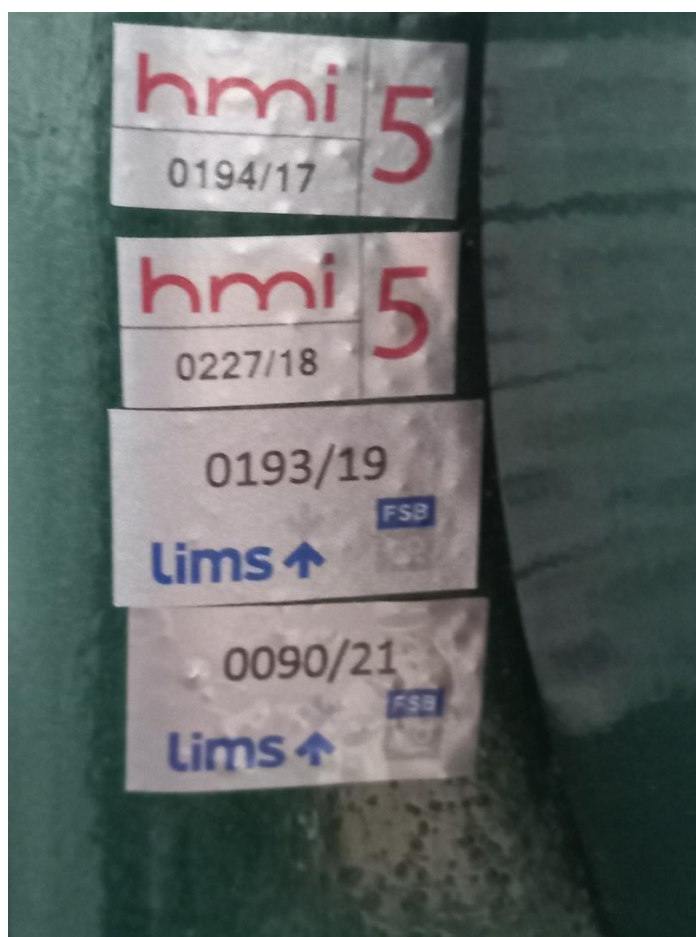
NAMJENA	Uređaj služi za određivanje udarnog rada loma.
KRATKI OPIS METODE	Energija potrebna da brid Charpyjeva bata prelomi epruvetu ili je povuče između oslonaca jednaka je udarnoj radnji loma. Izračunava se iz izraza: $KV(U) = G (h_1 - h_2)$ , [J] pri čemu je G težina bata [N], h1 visina bata[m], a h2 [m] koju je bat dosegnuo nakon loma ili provlačenja epruvete. Iznosi udarne radnje loma utvrđene epruvete s različitim utorima ne smiju se preračunavati nego samo kvalitativno uspoređivati.
TEHNIČKE ZNAČAJKE	Mjerno područje je do 150 J.
STANDARD	HRN EN ISO 148-1:2019
TIP I PRIPRAVA UZORKA	Koriste se dva tipa epruveta koje se najčešće koriste kod ispitivanje udarnog rada loma. To je epruveta s "V" utorom dubine 2 mm, poznata pod imenom ISO-V epruveta, te epruveta s "U" utorom dubine 3 mm koja se naziva DMV epruveta. Kupac sam dostavljena pripremljene uzorke prema točno određenim standardima.
ODGOVORNA OSOBA	
OPERATER	

Slika 14 Charpyev bat [3]

#### 4.6.5. Mjerna sljedivost

Laboratorij mora uspostaviti i održavati mjeriteljsku sljedivost svojih rezultata mjerenja pomoću dokumentiranog neprekidnog lanca umjeravanja, od kojih svako doprinosi mjernoj nesigurnost, povezujući ih s odgovarajućom referencom. [2]

Sva oprema u ispitnom laboratoriju Veleučilišta u Karlovcu mora biti umjerena prema godišnjem planu umjeravanja te svaki uređaj mora imati potvrdu o umjeravanju, a na svaki uređaj zalijepljena je naljepnica koja to dokazuje, kako pokazuje naredna slika.



Slika 15 Naljepnica potvrde o umjeravanju [3]

Redovni servis uređaja obavlja se prema godišnjem planu za koji je potrebno imati odgovarajuću dokumentaciju.

#### 4.6.6. Proizvodi i usluge vanjskih dobavljača

Laboratorij mora osigurati da se koriste samo prikladni proizvodi i usluge izvana koji utječu na laboratorijske aktivnosti, kada takvi proizvodi i usluge:

- su namijenjeni za uključivanje u vlastite aktivnosti laboratorija,
- koje laboratorij dostavlja, djelomično ili u cijelosti, izravno kupcu, kao što ih je primio od vanjskog dobavljača,
- koriste se za podršku pri radu laboratorija. [2]

Potrebno je izraditi plan nabave usluga i potrepština za laboratorij kao i obrazac za vrednovanje dobavljača.

### 4.7. Zahtjevi za procese

#### 4.7.1. Preispitivanje zahtjeva, ponuda i ugovora

Laboratorij mora imati procedure za reviziju zahtjeva, ponuda i ugovora. [2]

#### 4.7.2. Odabir, verifikacija i validacija metoda

Laboratorij mora imati popis normi koje se koriste pri ispitivanju materijala.

Za sve metode za koje će se laboratorij akreditirati laboratorij mora imati originalni tekst norme.

#### 4.7.2.1. Odabir i verifikacija metoda

Laboratorij mora koristiti odgovarajuće metode i postupke za sve laboratorijske aktivnosti i, prema potrebi, za procjenu mjerne nesigurnosti, kao i statističke tehnike za analizu podataka. [2]

#### 4.7.2.2. Validacija metoda

Laboratorij će validirati nestandardne metode, metode razvijene u laboratoriju i standardne metode koje se koriste izvan predviđenog opsega ili su na drugi način modificirane. Validacija mora biti opsežna onoliko koliko je potrebno da se zadovolje potrebe dane primjene ili područja primjene. [2]

#### 4.7.3. Uzorkovanje

Laboratorij mora imati plan i metodu uzorkovanja kada provodi uzorkovanje tvari, materijala ili proizvoda za naknadno ispitivanje ili umjeravanje. [2]

#### 4.7.4. Postupanje s predmetima koji se ispituju ili umjeravaju

Laboratorij mora imati postupak za prijevoz, primitak, rukovanje, zaštitu, skladištenje, zadržavanje i odlaganje ili vraćanje predmeta ispitivanja ili umjeravanja, uključujući sve odredbe potrebne za zaštitu integriteta predmeta ispitivanja ili umjeravanja i zaštitu interesa laboratorija i kupca. [2]

#### 4.7.5. Stručni zapisi

Laboratorij mora osigurati da tehnička evidencija za svaku laboratorijsku aktivnost sadrži rezultate, izvješće i dovoljno informacija kako bi se, ako je moguće, olakšala identifikacija čimbenika koji utječu na mjerni rezultat i s njim povezanom mjernom nesigurnošću te omogućilo ponavljanje laboratorijske aktivnosti pod uvjetima bliskim originalu. [2]

#### 4.7.6. Vrednovanje mjerne nesigurnosti

Laboratorij mora identificirati doprinose mjernoj nesigurnosti. Prilikom ocjenjivanja mjerne nesigurnosti, svi doprinosi koji su značajni, uključujući i one koji proizlaze iz uzorkovanja, moraju se uzeti u obzir primjenom odgovarajućih metoda analize. [2]

Za svaki uređaj koji laboratorij Veleučilišta u Karlovcu posjeduje odnosno koristi za provođenje ispitivanja prema akreditiranoj metodi potrebno je izraditi izračun procjene mjerne nesigurnosti.

#### 4.7.7. Osiguravanje valjanosti rezultata

Laboratorij mora imati postupak za praćenje valjanosti rezultata. Rezultirajući podaci bilježe se na takav način da se trendovi mogu otkriti i, gdje je to izvedivo, primjenjuju se statističke tehnike za pregled rezultata. [2]

Navedene aktivnosti provode se prema planu osiguravanja kvalitete ispitivanja kojeg je također potrebno napraviti u okviru priprema za akreditaciju laboratorija.

Potrebno je povremeno provesti međulaboratorijske usporedbe za one metode za koje se laboratorij akreditira i kojima se natječe na tržištu u okviru međulaboratorijske suradnje.



#### 4.7.8. Izvještavanje o rezultatima

Rezultati se dostavljaju točno, jasno, nedvosmisleno i objektivno, obično u izvješću (npr. izvješću o ispitivanju ili potvrdi o umjeravanju ili izvješću o uzorkovanju), te uključuju sve informacije dogovrene s kupcem i potrebne za tumačenje rezultata i sve informacije koje zahtijeva korištena metoda. [2]

Ispitni laboratorij Veleučilišta u Karlovcu posjeduje obrasce za ispitne metode prema kojima radi ispitivanja.



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences



**IZVJEŠĆE / REPORT**

Broj/No:

**LABORATORIJ ZA MATERIJALE I TOPLINSKU OBRADU**  
LABORATORY FOR MATERIALS TESTING AND HEAT TREATMENT

**IZVJEŠĆE O ISPITIVANJU MATERIJALA / REPORT ABOUT MATERIALS TESTING**

Radni nalog Work order		Naručitelj Purchaser	
Broj crteža Drawing No.		Narudžba br. Order No.	
Materijal Material		Količina Quantity	
Norma Standard		Tehnički propis Technical Specifications	
Broj šarže Cast No.		Broj probe Test piece No.	
Dimenzija Dimension		Toplinska obrada Heat treatment	
Predmet Object			

**MEHANIČKA SVOJSTVA / MECHANICAL PROPERTIES**

Značajke ispitivanja Test marks	Dimenzija epruvete [mm] Dimension test piece	Granica razvlačenja Re [N/mm <sup>2</sup> ] Yield strenght	Vlačna čvrstoća Rm [N/mm <sup>2</sup> ] Tensile strenght	Izduženje A [%] Elongation	Kontrakcija Z [%] Contraction	Udarni rad loma KU [J] 20°C Impact energy	Tvrdoća HB Hardness value	Savijanje Bending
Zahtjevano in accordance								
Utvrđeno Realized								

Primjedba:  
Remark:

Datum/Date:	Ispitao/Examined:	Odobrio/Approved:	Nadzor/Supervision:
-------------	-------------------	-------------------	---------------------

01.08.2022. 11:38 PM  
Ana Tomić

QO 8.6-02-01, izmj. 0

Slika 16 Obrazac izvještaja za mehanička svojstva [3]

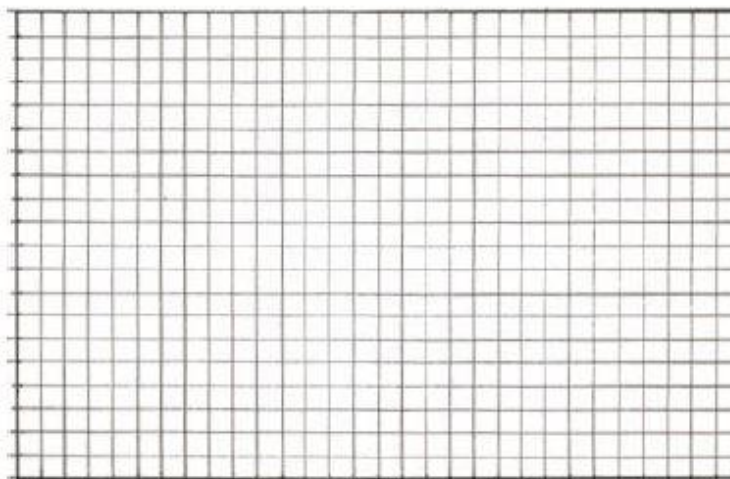
 <b>VELEUČILIŠTE U KARLOVCU</b> Karlovac University of Applied Sciences	 <b>CRS</b> <small>IZVJEŠTAJE</small>
<b>IZVJEŠĆE / REPORT</b>	Broj/No:

**LABORATORIJ ZA MATERIJALE I TOPLINSKU OBRADU**  
**LABORATORY FOR MATERIAL TESTING AND HEAT TREATMENT**

**IZVJEŠĆE O ISPITIVANJU MATERIJALA / REPORT ABOUT MATERIALS TESTING**

Radni nalog Work order		Naručitelj Purchaser	
Broj crteža Drawing No.		Naružba br. Order No.	
Materijal Material		Količina Quantity	
Norma Standard		Tehnički propis Technical Specifications	
Broj šarže Cast No.		Broj probe Test piece No.	
Objekat Plant		Toplinska obrada Heat treatment	
Predmet Object			

**DIJAGRAM MIKROTVRDOĆE / DIAGRAM OF MICRO HARDNEES**



Dubina / mm (Deepness / mm)

Primjedba: Remark:
-----------------------

Datum/Date:	Ispitao/Examined:	Odobrio/Approved:	Nadzor/Supervision:
-------------	-------------------	-------------------	---------------------

Slika 17 Obrazac izvještaja za mikrotvrdoću [3]

 <b>VELEUČILIŠTE U KARLOVCU</b> Karlovac University of Applied Sciences	 <b>CRS</b> <small>Centar za istraživanje</small>
<b>IZVJEŠĆE / REPORT</b>	Broj/No:

**LABORATORIJ ZA MATERIJALE I TOPLINSKU OBRADU**  
**LABORATORY FOR MATERIAL TESTING AND HEAT TREATMENT**

**IZVJEŠĆE O ISPITIVANJU MATERIJALA / REPORT ABOUT MATERIALS TESTING**

Radni nalog Work order		Naručilac Purchaser	
Broj crteža Drawing No.		Narudžba br. Order No.	
Materijal Material		Količina Quantity	
Norma Standard		Tehnički propis Technical Specifications	
Broj šarže Cast No.		Broj probe Test piece No.	
Objekat Plant		Toplinska obrada Heat treatment	
Predmet Object			

**METALOGRAFSKA SVOJSTVA / METALLOGRAPHIC PROPERTIES**

Primjedba:  
Remark:

Datum/Date:	Ispitao/Examined:	Odobrio/Approved:	Nadzor/Supervision:

Slika 18 Obrazac izvještaja za metalografska svojstva [3]

#### 4.7.9. Pritužbe

Laboratorij mora imati dokumentirani proces primanja, ocjenjivanja i donošenja odluka o pritužbama. [2]

Za ispitni laboratorij Veleučilišta u Karlovcu potrebno je izraditi adekvatne obrasce za pritužbe.

#### 4.7.10. Nesukladan rad

Laboratorij mora imati postupak koji će se primjeniti kada bilo koji aspect njegovih laboratorijskih aktivnosti ili rezultati rada nisu u skladu s njegovim vlastitim postupcima ili dogovorenim zahtjevima kupca (npr. oprema ili uvjeti okoline su izvan navedenih granica, rezultati praćenja ne ispunjavaju određene kriterije). [2]

U pripremi laboratorija za akreditaciju potrebno je imati odgovarajuće obrasce vezane za nesukladan rad na ispitivanjima koji sadrže:

- opis nesukladnog rada,
- predložene popravne radnje,
- izvješće o obavljenoj radnji.

#### 4.7.11. Nadzor nad podacima i upravljanje informacijama

Laboratorij mora imati pristup podacima i informacijama potrebnim za obavljanje laboratorijskih aktivnosti. [2]

## **4.8. Zahtjevi za sustav upravljanja**

### 4.8.1. Opcije

#### 4.8.1.1. Općenito

Laboratorij mora uspostaviti, dokumentirati, implementirati i održavati sustav upravljanja koji je sposoban podržati i pokazati dosljedno postizanje zahtjeva navedene norme i osigurati kvalitetu laboratorijskih rezultata. [2]

### 4.8.2. Dokumentacija sustava upravljanja

Uprava laboratorija mora uspostaviti, dokumentirati i održavati politike i ciljeve za ispunjenje svrhe navedene norme i mora osigurati da su politike i ciljevi priznati i implementirani na svim razinama organizacije laboratorija. [2]

Laboratorij za ispitivanje materijala Veleučilišta u Karlovcu mora imati napisan dokument pod nazivom priručnik kvalitete te sve ostale potrebne dokumente koji uključuju: obrasce, zapise, postupke i radne upute.

### 4.8.3. Nadzor nad dokumentima sustava upravljanja

Laboratorij mora kontrolirati dokumente (interne i eksterne) koji se odnose na ispunjavanje norme HRN EN ISO/IEC 17025:2017. [2]

#### 4.8.4. Nadzor nad zapisima

Laboratorij mora uspostaviti i čuvati čitljive zapise kako bi se pokazalo ispunjavanje zahtjeva navedene norme. [2]

#### 4.8.5. Radnje koje se odnose na rizike i prilike

Laboratorij mora razmotriti rizike i prilike povezane s laboratorijskim aktivnostima kako bi:

- dao jamstvo da sustav upravljanja postiže željene rezultate,
- povećao mogućnosti za postizanje svrhe i ciljeva laboratorija,
- spriječio ili smanjio neželjene utjecaje i potencijalne kvarove u laboratorijskim aktivnostima,
- postigao poboljšanje. [2]

#### 4.8.6. Poboljšavanje

Laboratorij mora identificirati i odabrati prilike za poboljšanje i provesti sve potrebne radnje. [2]

Potrebno je izraditi obrazac u koji će zaposlenici unijeti prijedlog preventivne radnje, a također mora postojati i plan preventivnih radnji.

#### 4.8.7. Popravne radnje

Kada dođe do nesukladnosti laboratorij mora:

- reagirati na nesukladnosti i prema potrebi poduzeti mjere za kontrolu i ispravljanje i riješiti posljedice,

- ocjeniti potrebu za radnjom za uklanjanje uzroka nesukladnosti, kako se ne bi ponovila ili dogodila negdje drugdje na sljedeće načine: pregledom i analizom nesukladnosti, utvrđivanjem uzroka nesukladnosti i utvrđivanjem postojanja sličnih nesukladnosti ili bi li se potencijalno mogle pojaviti,
- provesti sve potrebne radnje,
- pregledati učinkovitost svih poduzetih korektivnih radnji,
- ažurirati uzroke i prilike utvrđene tijekom planiranja, ako je potrebno,
- izvršiti izmjene u sustavu upravljanja, ako je potrebno. [2]

Potrebno je izraditi obrazac pod nazivom zahtjev za popravnom radnjom.

#### 4.8.8. Interni auditi

Laboratorij mora provesti unutarnje revizije u planiranim intervalima kako bi pružio informacije o tome je li sustav upravljanja:

- odgovara na vlastite zahtjeve za njegov sustav upravljanja i zahtjeve navedene norme,
- učinkovito implementiran i održavan. [2]

U laboratoriju je potrebno konstantno raditi unutrašnju neovisnu ocjenu gdje će se pregledati priručnik kvalitete, postupci, radne upute i obrasci prema točkama norme. Rezultati se unose u odgovarajući obrazac unutar navedene dokumentacije.

U svrhu ocjene sustava upravljanja kvalitetom akreditirani laboratorij mora proći upravinu ocjenu koja sadrži analizu izvještaja o rezultatu internog audita gdje se vidi koliko je sustav upravljanja kvalitetom u ispitnom laboratoriju Veleučilišta u Karlovcu suklađen sa zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025:2017. Upravina ocjena se odnosi na procjenu mogućnosti za poboljšanje sustava uključujući politiku kvalitete, ciljeve kvalitete i ostale



zahtjeve norme HRN EN ISO/IEC 17025:2017. Upravinu ocjenu potpisuje dekan Veleučilišta.

#### 4.8.9. Preispitivanje upravljanja

Uprava laboratorija mora preispitati sustav upravljanja u planiranim intervalima, kako bi osigurala njegovu kontinuiranu prikladnost, uključujući navedene politike i ciljeve koji se odnose na ispunjavanje navedene norme. [2]

## 5. ANALIZA PRAKTIČNOG DIJELA

U praktičnom dijelu rada u skladu sa točkama norme HRN EN ISO/IEC 17025:2017 obrađene su pripremne radnje koje je potrebno učiniti ako bi se pristupilo akreditaciji pojedinih metoda u ispitnom laboratoriju Veleučilišta u Karlovcu.

Glavna prednost akreditacije je osiguravanje visoke pouzdanosti rezultata ispitivanja i priznavanje rezultata ispitivanja na međunarodnoj razini.

Nedostatak akreditacije prije svega je vrlo visok financijski izdatak, što uključuje kako postupak akreditacije tako i izdatke za edukaciju osoblja, nabavu i umjeravanje opreme i sve ostale izdatke koje zahtijevaju pojedine točke norme HRN EN ISO/IEC 17025:2017.

U pripremi laboratorija za akreditaciju potrebno je pripremiti svu dokumentaciju, prostor i opremu prema normi HRN EN ISO/IEC 17025:2017.

Isto tako važno je i odabrati ispitne metode za koje će se laboratorij akreditirati.

S obzirom da već radi usluge za gospodarstvo, potrebno je napomenuti kako laboratorij za ispitivanje materijala Veleučilišta u Karlovcu već ispunjava zahtjeve određenih točaka navedene norme, kako bi uspješno mogao obavljati usluge ispitivanja materijala.

## 6. ZAKLJUČAK

Akreditacija je postupak kojim akreditacijsko tijelo (HAA – Hrvatska akreditacijska agencija) vrednuje određenu ustanovu i potvrđuje da je stručno i tehnički osposobljena za rad.

Prije odluke o akreditaciji, koja je dobrovoljna, za pojedini laboratorij potrebno je dobro procijeniti da li je provođenje akreditacije isplativo, odnosno za koje vrste ispitivanja je isplativo.

S obzirom da laboratorij za ispitivanje materijala Veleučilišta u Karlovcu radi usluge za gospodarstvo, ovim završnim radom obrađene su aktivnosti koje je potrebno napraviti u pripremi pojedinih ispitnih metoda za akreditaciju prema normi HRN EN ISO/IEC 17025:2017.

## LITERATURA

- [1] Trbojević, N., Normizacija i razvoj proizvodnih sustava, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2014., ISBN 978-953-7343-72-9
- [2] Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija (ISO/IEC 17025:2017; EN ISO/IEC 17025:2017)
- [3] interni dokumenti Veleučilišta u Karlovcu
- [4] Šafarić D.: Upravljanje dokumentima u laboratoriju – Diplomski rad, Zagreb, 2018.
- [5] Karlović B.: Akreditacija laboratorija prema normi HRN EN ISO/IEC 17025 – Diplomski rad, Karlovac, 2018.
- [6] T. Kostadin Materijali I, interni nastavni materijal
- [7] <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=44109> (srpanj 2022.)
- [8] <https://www.svijet-kvalitete.com/index.php/norme> (srpanj 2022.)
- [9] <https://www.hzn.hr/default.aspx?id=104> (srpanj 2022.)
- [10] <http://www.hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Norme.pdf> (srpanj 2022.)
- [11] <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:17025:ed-3:v1:en> (kolovoz 2022.)

## PRILOZI



Hrvatsko mjeriteljsko društvo - Croatian Metrology Society



## POTVRDA

da je

**Tihana Kostadin**

sudjelovala na seminaru  
Hrvatskoga mjeriteljskog društva

### Primjena norme HRN EN ISO/IEC 17025

od 16. do 18. rujna 2015. godine u trajanju od 24 sata.

Seminar je obuhvaćao:

- ◆ Uvodni dio
  - Što je akreditacija i najčešće zablude vezane uz nju
  - Što treba razmotriti prije donošenja odluke o akreditaciji
  - Kako se akreditirati u Hrvatskoj
- Prikaz zahtjeva norme HRN EN ISO/IEC 17025
  - Zahtjevi na upravljanje
  - Tehnički zahtjevi

Gradivo je produbljeno raspravama i grupnim radovima.

U Zagrebu, 18. rujna 2015.

Hrvatsko mjeriteljsko društvo

Predsjednik:

mr. sc. Mladen Jakovčić



Broj: 17025/18/9/15/008